


Instituto Nacional de Salud

Centro Nacional de Alimentación y Nutrición

PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA HEMOGLOBINA MEDIANTE HEMOGLOBINÓMETRO PORTÁTIL



Lima 2013

GUÍA TÉCNICA

MINISTERIO DE SALUD DEL PERÚ

MINISTRA
Midori Musme de Habich Rospigliosi

VICEMINISTRO
José Carlos del Carmen Sara

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

ALTA DIRECCIÓN

Jefe
César Cabezas Sánchez

Subjefe
Marco Bartolo Marchena

ÓRGANOS DE LÍNEA

Centro Nacional de Alimentación y Nutrición
Director General
Oscar Aquino Vivanco

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE VIGILANCIA ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL
Director Ejecutivo
José Ramón Sánchez Abanto

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE PREVENCIÓN DEL RIESGO Y DAÑO NUTRICIONAL
Director Ejecutivo
Ivan Gomez - Sanchez Prieto

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
Director Ejecutivo
Fernando Agustín Bravo Rebata

Centro Nacional de Control de Calidad
Director General
Rubel Tabuchi Matsumoto

Centro Nacional de Productos Biológicos
Director General
Alberto Valle Vera

Centro Nacional de Salud Intercultural
Director General
Oswaldo Salaverry García

Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud
Directora General
Estela Ospina Salinas

Centro Nacional de Salud Pública
Director General
Máximo Espinoza Silva

ÓRGANOS DE ASESORAMIENTO

Oficina General de Asesoría Técnica
Director General
Pedro Valencia Vásquez

Oficina General de Asesoría Jurídica
Directora (e) General
Marita Mercado Zavaleta

Oficina General de Investigación y Transferencia Tecnológica
Directora General
Gabriela Minaya Martínez

ÓRGANOS DE APOYO

Oficina General de Administración
Directora (e) General
Elizabeth Ojeda Alegría

Oficina General de Información y Sistemas
Director General
Javier Vargas Herrera



Instituto Nacional de Salud

Centro Nacional de Alimentación y Nutrición

PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA HEMOGLOBINA MEDIANTE HEMOGLOBINÓMETRO PORTÁTIL

ELABORADO POR:
Teresa Jordan Lechuga

LIMA, 2013

Participaron en la revisión técnica final: Oscar Roy Miranda Cipriano, Lucy Inés De La Cruz Egoavil, Doris Álvarez Dongo, Paula Lita Espinoza Oriundo, Guillermo Luis Gómez Guizado, Adolfo Martín Aramburú La Torre, José Antonio Rojas Macedo, Henry Trujillo Aspilcueta, Fernando Agustín Bravo Rebata, Patricia Velarde Delgado, Hermógenes Mego Correa.

Catalogación hecha por el Centro de Información y Documentación Científica del INS

Jordan Lechuga, Teresa

Guía Técnica: procedimiento para la determinación de hemoglobina mediante hemoglobinómetro portátil / Elaborado por Teresa Jordan Lechuga. – Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, 2013.

41 p. : il. 20.5 x 29.5 cm.

1. HEMOGLOBINA 2. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS 3. TÉCNICAS, MEDIDAS, EQUIPOS DE MEDICIÓN 4. PERÚ

I. Perú. Ministerio de Salud
II. Instituto Nacional de Salud (Perú). Centro Nacional de Alimentación y Nutrición

ISBN: 978-612-310-017-9
Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2013-04010
1era edición
9000 ejemplares (marzo 2013)

Av. Salaverry cuadra 8 s/n, Jesús María, Lima, Perú
Teléfono: (511) 431-0410
Telefax: (511) 315-6600 anexo 2669
Página web: www.minsa.gob.pe

Cápac Yupanqui 1400, Jesús María, Lima, Perú
Teléfono: (511) 748-1111
Correo electrónico: postmaster@ins.gob.pe
Página web: www.ins.gob.pe

Índice

SECTOR SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD



N° 90-2012-J-OPE/INS

RESOLUCIÓN JEFATURAL

Lima, 04 abril de 2012

VISTO: el Expediente con registro N° 00003871-11 en el cual consta el Informe N° 021-2012-CENAN/INS de la Dirección General del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición del Instituto Nacional de Salud de fecha 24 de febrero de 2012 y el Memorando N° 053-2012-DG-OGAT/INS emitido por la Dirección General de Oficina General de Asesoría Técnica de Instituto Nacional de Salud;

CONSIDERANDO:

Que, el Reglamento de Organización y Funciones - ROF del Instituto Nacional de Salud aprobado mediante Decreto Supremo N° 001-2003-SA establece en el artículo 7°, entre los objetivos funcionales institucionales: el de fortalecer la capacitación de diagnostico a nivel nacional para la prevención y control de riesgos y daños asociados a las enfermedades transmisibles y no transmisible y asimismo; el de ejecutar vigilancia alimentaria y nutricional para la prevención y control de los riegos y daños nutricionales de la población;

Que, en ese sentido, la misma norma reglamentaria establece en su artículo 39° que el Centro Nacional de de Alimentación y Nutrición es el órgano de línea del Instituto Nacional de Salud encargado de programar, ejecutar y evaluar las investigaciones y el desarrollo de tecnologías apropiadas en el ámbito de la alimentación y nutrición humana y de conducir el sistema de vigilancia nutricional, con responsabilidad en el control de calidad de los alimentos;

Que, en asimismo, en su artículo 41° prescribe que es la Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional es el órgano de línea del Centro Nacional de de Alimentación y Nutrición encargado de realizar el monitoreo, seguimiento y evaluación de la situación alimentaria de la población;



Que, contando con estas atribuciones, respectivamente, la Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional a elaborado el proyecto de Guía Técnica denominada "Procedimiento para la determinación de la Hemoglobina mediante Hemoglobinómetro Portatil" con la finalidad de estandarizar la técnica del procedimiento para la determinación de la hemoglobina y,

Que, asimismo, la Dirección General del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición del Instituto Nacional de Salud a través del Informe de Vistos a elevado el referido proyecto para la aprobación correspondiente mediante acto resolutivo, luego de la opinión técnica favorable de parte de la Dirección General de la Oficina General de Asesoría Técnica plasmada en el memorando de vistos;

Que, esta Jefatura Institucional, a fin de cumplir los objetivos funcionales señalados considera pertinente la aprobación de la Guía Técnica denominada "Procedimiento para la determinación de la Hemoglobina mediante Hemoglobinómetro Portatil";





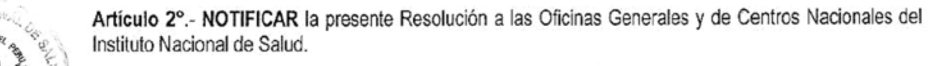
Con las visaciones de la Sub Jefa, del Director General del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, del Director General de la Oficina General de Asesoría Técnica, de la Directora General de la Oficina General de Asesoría Jurídica y del Director Ejecutivo de la Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional;

En uso de las facultades y atribuciones establecidas en el literal h) del artículo 12° del Reglamento de Organización y Funciones del Instituto del Instituto Nacional de Salud, aprobado por el Decreto Supremo N° 001-2003-SA;



SE RESUELVE:

Artículo 1°.- APROBAR, la Guía Técnica denominada "Procedimiento para la determinación de la Hemoglobina mediante Hemoglobinómetro Portatil", la cual corre anexa al presente acto resolutivo.



Artículo 2°.- NOTIFICAR la presente Resolución a las Oficinas Generales y de Centros Nacionales del Instituto Nacional de Salud.



Artículo 3°.- DISPONER que la Oficina Ejecutiva de Organización proceda a publicar en el Portal de Transparencia del Instituto Nacional del Instituto Nacional de Salud www.ins.gob.pe la presente Resolución Jefatural.

Regístrese y comuníquese



INSTITUTO NACIONAL DE SALUD
JEFATURA

Percy Luis Minaya León
Jefe
Instituto Nacional de Salud



INSTITUTO NACIONAL DE SALUD
CERTIFICO: Que la presente copia fotostatica es exactamente igual al documento que he tenido a la vista y que he devuelto en el acto al interesado. Registro N° 967 Lima 09/04/2012

SR. CARLOS A. VELASQUEZ DE VELASCO
FEDATARIO

I. FINALIDAD

Estandarizar la técnica del procedimiento para la determinación de la hemoglobina mediante hemoglobinómetro portátil.

II. OBJETIVO

Estandarizar el procedimiento, la punción capilar, recojo de la muestra de sangre y materiales que se deben utilizar para realizar una adecuada determinación de hemoglobina mediante hemoglobinómetro portátil, las que se utilizarán para detectar casos de anemia.

III. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente guía técnica es de aplicación obligatoria en todas las unidades orgánicas o dependencias del Ministerio de Salud, direcciones de salud, direcciones regionales de salud (o las que hacen sus veces en el ámbito regional), redes, microredes y sus establecimientos de salud en los que se realice la determinación de hemoglobina mediante hemoglobinómetro portátil.

Los demás establecimientos del sector salud a nivel nacional pueden aplicarlas o citarlas como referencia en la elaboración de sus propias guías.

IV. PROCEDIMIENTO A ESTANDARIZAR

El procedimiento para la determinación de la hemoglobina mediante hemoglobinómetro portátil.

V. CONSIDERACIONES GENERALES

5.1. Deficiones operativas

a. Ajuste de hemoglobina según altitud

Las personas que residen en zonas de mayor altitud tienen normalmente mayores niveles de hemoglobina para compensar la escasez de oxígeno del medio; por lo tanto, dichos valores deben ser corregidos efectuando el respectivo ajuste[1].

b. Estasis sanguínea

Se refiere al estancamiento de sangre en alguna parte del cuerpo, en este caso en los dedos.

[1] CDC. Recommendations to Prevent and Control Iron Deficiency in the United States. MMWR June 09. 1989/38(22); 400-404.

5.2. Conceptos básicos

a. Hemoglobina

La hemoglobina es una proteína compleja constituida por el grupo hem que contiene hierro y le da el color rojo al eritrocito, y una porción proteínica, la globina[2], que está compuesta por cuatro cadenas polipeptídicas (cadenas de aminoácidos), que comprenden dos cadenas alfa y dos cadenas beta[3]. La hemoglobina es la principal proteína de transporte de oxígeno en el organismo, es capaz de fijar eficientemente el oxígeno a medida que este entra en los alveolos pulmonares durante la respiración, también es capaz de liberarlo al medio extracelular cuando los eritrocitos circulan a través de los capilares de los tejidos[4].

b. Concentración de hemoglobina

Es la cantidad de hemoglobina presente en un volumen fijo de la sangre. Normalmente se expresa en gramos por decilitros (g/dL) o gramos por litro (g/L)[5,6].

c. Anemia

La anemia se define como una concentración de la hemoglobina en sangre que es menor que el valor esperado al tomar en cuenta la edad, sexo, embarazo y ciertos factores ambientales como la altitud[6] (ver anexo 01: Puntos de corte de clasificación de la anemia en concentración de hemoglobina).

d. Sangre capilar

Es la sangre obtenida por punción o la incisión de la piel, es una mezcla de proporciones indeterminadas de sangre de las arteriolas, vénulas, vasos capilares, y los líquidos intersticiales e intracelulares. La proporción de la sangre arterial en una muestra por punción cutánea es mayor que el de la sangre venosa, porque la presión en las arterias y las arteriolas posteriores que conducen a los capilares es mucho mayor que la presión en la salida de las vénulas de los capilares[7].

e. Incisión

Es un corte en la piel, utilizando un dispositivo automatizado de punción (lanceta retráctil), con el propósito de obtener sangre capilar[7].

---

2 Behrman R E., Kliegman R M., Nelson tratado de pediatría 14ª Edición, Vol 1, Editorial Interamericana Mac Graw-Hill. México.1999.

3 Wagner P G., La anemia: consideraciones fisiopatologicas, clínicas y terapéuticas, 3ª Edición. Anemia Working Group Latin America. Fundanemia. Lima. 2006.

4 Baynes J W. Dominiczak M H. Bioquímica médica. 2ª Edición. España. 2005.

5 Organización Mundial de la Salud. El Uso clínico de la sangre: manual de bolsillo. Ginebra. Suiza. 2001

6 Organización Mundial de la Salud, El Uso clínico de la sangre en medicina general, Obstetricia, Pediatría y Neonatología,cirugía y anestesia ,trauma y quemaduras, Ginebra, Suiza, 2001.

7 CLSI. Procedures and Devices for the Collection of Diagnostic Capillary Blood Specimens; Approved Standard. Sixth Edition. CLSI document H04-A6. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2008.

f. Punción

Es la rotura de la piel con una lanceta o una cuchilla para obtener sangre para la realización de una prueba[7].

g. Punción capilar

Es una técnica invasiva realizada por un analista (flebotomista), que consiste en hacer una incisión o punción en el pulpejo de un dedo de la mano o en la piel del talón con una lanceta retráctil para obtener una pequeña muestra de sangre capilar[7].
Las punciones capilares no se deben realizar en: [7]

- La curvatura posterior del talón del pie de un niño/a menor a un año.
- El área central del pie de un niño/a menor a un año (área del arco). La punción en esta área puede resultar en lesiones a los nervios, los tendones y el cartílago. La zona del arco no ofrece ninguna ventaja sobre la punción en el talón y no debe ser utilizado.
- En los dedos de un recién nacido o niño/a menor a un año de edad debido a que la distancia desde la superficie de la piel hasta el hueso en la parte más gruesa de la parte final de cada dedo varía entre 1,2 mm a 2,2 mm y el hueso puede ser fácilmente lastimado. La infección local y gangrena son las posibles complicaciones de la punción en un dedo en los recién nacidos.
- El líquido del tejido acumulado en un sitio hinchado puede contaminar la muestra de sangre.
- Los sitios en los que ya se realizó una punción capilar.
- Lóbulos de las orejas.
- La punción en el talón de un recién nacido o niño/a menor a un año de edad no debe exceder los 2,0 mm de profundidad.

h. Hemoglobinometría

Es la medición de la concentración de hemoglobina en un individuo, se basa en el método de la cianometahemoglobina, es el método recomendado por el Comité Internacional de Estandarización en Hematología (ICSH), abarca la medición de la mayoría de las hemoglobinas presentes en la sangre, se basan en técnicas que comparan la intensidad de la luz o del color y que miden también, en grado variable, cualquier cantidad de metahemoglobina que pueda haber presente en una solución, puede calcularse por medición de su color, de su poder de combinación con el oxígeno o con el monóxido de carbono o por su contenido en hierro[8].

i. Método de la cianometahemoglobina

Este método se basa en la disolución de la sangre en una solución de ferrocianuro potásico y cianuro potásico, el ferrocianuro potásico oxida las hemoglobinas a metahemoglobinas y el cianuro potásico proporciona los iones cianuro para formar ciano-metahemoglobina, la absorvancia de la cianometahemoglobina directamente proporcional a la hemoglobina puede ser leída en un espectrofotómetro a una longitud de onda de 540 nm[8].

[8] Lewis S, Bain BJ, Bates L. Dacie y Lewis Hematología práctica. 10th edición. Elsevier. España. 2008

j. Método de la azidametahemoglobina

Se basa en una medición óptica de una microcubeta de volumen pequeño (10 µL) y una trayectoria de luz corta (0,13 mm de distancia entre las paredes paralelas de las ventanas ópticas), una mezcla de reactivos es depositada dentro de la paredes de la cavidad de la microcubeta, a la cual ingresa la muestra de sangre por capilaridad y se mezcla espontáneamente. La reacción en la microcubeta es una modificación de la reacción de la azidametahemoglobina. En esta cavidad la membrana de los eritrocitos son desintegradas por el desoxicolato de sodio, liberando a la hemoglobina. El nitrito de sodio convierte el hierro de la hemoglobina del estado ferroso al estado férrico para formar metahemoglobina, el cual se combina con la azida de sodio para formar la azidametahemoglobina. Luego la microcubeta es leída en un hemoglobinómetro a una absorvancia de 565 nm y 880nm[9].

k. Altitud

La altitud es la distancia vertical de un punto de la tierra respecto del nivel del mar[10].

l. Muestra de sangre

Es una porción discreta de un fluido sanguíneo, extraída de una vena, arteria o capilar con el fin de realizar un estudio, examen o análisis[11].

5.3. Requerimientos básicos

a. Recurso humano

Personal de salud que esté capacitado en la determinación de hemoglobina mediante hemoglobinómetro portátil.

b. Materiales

b.1. Equipos

- Hemoglobinómetro portátil. Es un equipo que tiene un filtro incorporado y una escala calibrada para realizar lecturas directas de la hemoglobina en g/dL o en g/L. Se basan por lo general en el método planteado por Vanzetti (1966) o de la azidametahemoglobina, actualmente se dispone de diversos instrumentos que utilizan un diodo emisor de luz con una longitud de onda apropiada y que están normalizados para dar los mismos resultados que con el método de la cianometahemoglobina[12] (ver Anexo 02: Ejemplos de hemoglobinómetros).

9 Schenk M H, Falkensson M y Lundberg B. Evaluation of Hemo Cue, a new device for determining hemoglobin. Clinical Chemistry, Vol. 32, Numb. 3, 1986.

10 Real Academia Española, Diccionario de la lengua española, vigésima segunda edición, Disponible en http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=altitud

11 CLSI. Procedures and Devices for the Collection of Diagnostic Capillary Blood Specimens; Approved Standard. Sixth Edition. CLSI document H04-A6. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2008.

12 Lewis S, Bain BJ, Bates L. Dacie y Lewis Hematología práctica. 10th edición. Elsevier. España. 2008

b.2. Insumos

- Microcubeta. Es un dispositivo de medición hecha de poliestireno, de un solo uso, de un volumen conocido de sangre, esta ingresa a su cavidad por acción capilar y a su vez contiene una mezcla de reactivos preparados para reaccionar con la sangre, esta debe ser compatible con el hemoglobinómetro a utilizar.
- Cubeta control. Es un dispositivo que sirve para verificar el funcionamiento del equipo en algunos modelos de hemoglobinómetro, mediante su medición. La desviación admisible entre los valores obtenidos es un valor asignado anotado en una tarjeta adjunta a una cubeta que viene con un hemoglobinómetro.
- Lanceta retráctil o dispositivos de punción o incisión capilar. Existen numerosos diseños de dispositivos descartables los cuales están disponibles comercialmente para la punción capilar, se pueden utilizar para la punción de la piel y obtener un flujo sanguíneo adecuado. Las lancetas son dispositivos que al producir una incisión o punción ofrecen un mecanismo retráctil permanentemente y tienen ventajas de seguridad, tanto para el flebotomista y el sujeto. Algunos de estos dispositivos ofrecen una incisión mientras que otras una punción de la piel, esto dependiendo de las características de diseño. Estos productos están diseñados para controlar la longitud y la profundidad de la incisión. Los usuarios pueden seleccionar entre una serie de profundidad variable y la longitud de las características de corte en función del flujo de sangre deseada y la edad del sujeto. Las "Instrucciones de uso" son proporcionados de manera detallada por los fabricantes y deben ser leídas, comprendidas y seguidas para lograr resultados óptimos. Algunas lancetas ofrecen punciones mayores de 2,0 mm y puede perforar el hueso del talón (calcáneo) de un recién nacido. No se recomienda el uso de lancetas no retráctiles (lancetas metálicas)[13].
- Alcohol etílico (etanol) 70º, o de uso medicinal de 70°. Se emplea para la desinfección de la zona de punción.
- Guantes de látex no estériles. Se emplea como barrera de contención del personal de salud.
- Una cubierta para el área de trabajo. Puede ser papel nuevo (despacho, *kraft*, etc.) o tela limpia que sirva como campo o área de trabajo, se usa en el caso de no disponer de un ambiente en el que exista una superficie que no pueda ser tratada con una solución desinfectante.
- Torundas de algodón. Se elaboran a partir de algodón hidrófilo de uso medicinal con las manos limpias, protegidas con guantes de látex descartables, estas se usarán durante la limpieza de la zona de punción con el desinfectante, para la limpieza de las primeras gotas de sangre y para detener el sangrado en la zona de punción.
- Venditas autoadhesivas. Se emplean para colocar en la zona de punción luego de haber detenido el sangrado al finalizar la punción capilar.
- Papel absorbente. Recortado en rectángulos de aproximadamente 5 cm x 6 cm aproximadamente. Se utilizarán para limpiar los excedentes de sangre del exterior de la microcubeta una vez que se haya recogido la muestra.

[13] CLSI. Procedures and Devices for the Collection of Diagnostic Capillary Blood Specimens; Approved Standard. Sixth Edition. CLSI document H04-A6. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2008.

- Bolsas rojas de bioseguridad para residuos sólidos biocontaminados, de aproximadamente 10" x 15". Se utiliza para descartar el material contaminado con fluidos biológicos, (ver Anexo 03: Medidas de bioseguridad y manejo de residuos generados).
- Recipiente rígido de plástico o polipropileno. Se usa en caso se empleen lancetas metálicas para la punción en la obtención de la muestra, (ver Anexo 03: Medidas de bioseguridad y manejo de residuos generados).

c. Ambiente

Si el establecimiento de salud no cuenta con laboratorio, se requiere disponer de un área de trabajo sobre una mesa o superficie ubicado en el establecimiento de salud o si la determinación de hemoglobina se realizará fuera del establecimiento de salud disponer de un área de trabajo sobre una mesa o superficie en un lugar amplio y ventilado.

VI. CONSIDERACIONES ESPECIFÍCAS DEL PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE HEMOGLOBINA MEDIANTE HEMOGLOBINÓMETRO PORTATIL

Tabla 1. Esquema del procedimiento para la determinación de hemoglobina

ETAPA	DENOMINACIÓN DEL PROCEDIMIENTO		DETALLE DEL PROCEDIMIENTO
1.°	Procedimiento previo a la punción capilar		Indica la secuencia de pasos desde la captación del sujeto y la preparación del área de trabajo y materiales antes de realizar la punción capilar.
2.°	Procedimiento de la punción capilar	Procedimiento de la punción capilar en el grupo etario: adultos y niños/as mayores a doce meses	Indica la secuencia de pasos que se requieren para la punción capilar desde que el sujeto se prepara hasta que el analista logra realizar la punción capilar en el grupo etario: adultos y niños/as mayores a doce meses
2.°	Procedimiento de la punción capilar	Procedimiento de la punción capilar en el grupo etario: niños/as menores a doce meses	Indica la secuencia de pasos que se requieren para la punción capilar desde que el sujeto se prepara hasta que el analista logra realizar la punción capilar en el grupo etario: niños/as menores a doce meses
3.°	Procedimiento para el recojo de la muestra de sangre en una microcubeta		Indica la secuencia de pasos luego de la punción capilar hasta la obtención, llenado y lectura de una muestra de sangre en una microcubeta.

6.1. Procedimiento previo a la punción capilar[14]

6.1.1 Recurso humano

Personal de salud que esté capacitado en la determinación de hemoglobina mediante hemoglobinómetro portátil.

6.1.2 Materiales

a. Equipos

Hemoglobinómetro portátil

b. Insumos

- Microcubeta compatible con el hemoglobinómetro;
- Cubeta control, si corresponde;
- Lanceta retráctil o dispositivos de punción o incisión;
- Alcohol etílico (etanol) 70º o de uso medicinal de 70°;
- Guantes de látex no estériles;
- Una cubierta para el área de trabajo;
- Torundas de algodón;
- Venditas autoadhesivas;
- Papel absorbente recortado en rectángulos de 5 cm x 6 cm aproximadamente;
- Bolsas rojas de bioseguridad para residuos sólidos biocontaminados;
- Recipiente rígido de plástico o polipropileno.

6.1.3 Ambiente

Si el establecimiento de salud no cuenta con laboratorio, se requiere disponer de un área de trabajo sobre una mesa o superficie, o si la determinación de hemoglobina se realizará fuera del establecimiento, se recomienda disponer de un área de trabajo sobre una mesa o superficie en un lugar amplio y ventilado.

6.1.4 Procedimiento

- Identificar y registrar a la persona o niño/a a la cual se le realizará la determinación de hemoglobina.
- Explicar el procedimiento a la persona o niño/a si este ya entiende. De ser necesario se solicitará que el sujeto firme un consentimiento informado.
- Colocar la cubierta destinada para el área de trabajo, sobre una mesa o superficie (de existir laboratorio en el establecimiento de salud únicamente se limpiará la superficie con solución desinfectante).

[14] Adaptado de: Manual del encuestador bioquímico, Consultoría elaborada por Junco J., Monitoreo Nacional de Indicadores Bioquímicos, CENAN, INS, 2009/ Manual de Campo, “Estado Nutricional de la Población” Encuesta Nacional de Hogares-ENAHO, CENAN, INS, 2009 / CLSI. Procedures and Devices for the Collection of Diagnostic Capillary Blood Specimens; Approved Standard. Sixth Edition. CLSI document H04-A6. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2008.

- Colocar una bolsa roja de bioseguridad para la eliminación de residuos sólidos biocontaminados y/o un recipiente rígido de plástico o polipropileno muy cerca al área de trabajo.
- Lavarse las manos con agua y jabón, también puede emplearse alcohol líquido o gel.
- Colocarse los guantes en ambas manos y usarlos durante la ejecución de todo el procedimiento (usar un par de guantes por cada persona evaluada).
- Disponer sobre la superficie de trabajo el hemoglobinómetro (encender el equipo y verificar su funcionamiento); la lanceta retráctil (liberar el seguro que protege la aguja); torundas de algodón secas y limpias; la microcubeta (revisar la fecha de expiración); la torunda de algodón humedecida en alcohol y la pieza de papel absorbente.

6.2. Procedimiento de la punción capilar

6.2.1 Recurso humano

Personal de salud capacitado en la determinación de hemoglobina mediante hemoglobinómetro portátil.

6.2.2 Materiales

a. Insumos

- Lanceta retráctil o dispositivos de punción o incisión;
- Alcohol etílico (etanol) 70º o de uso medicinal de 70°;
- Torundas de algodón;
- Venditas autoadhesivas;
- Papel absorbente recortado en rectángulos de aproximadamente 5 cm x 6 cm;
- Bolsas rojas de bioseguridad para residuos sólidos biocontaminados;
- Recipiente rígido de plástico o polipropileno.

6.2.3 Ambiente

Área de trabajo sobre una mesa o superficie ubicada en el establecimiento de salud o si la determinación de hemoglobina se realizará fuera del establecimiento disponer de un área de trabajo sobre una mesa o superficie en un lugar amplio y ventilado.

6.2.4 Procedimiento de la punción capilar en el grupo etario: adultos y niños/as mayores a doce meses.

- Pedir a la persona que se siente cómodamente cerca al área de trabajo, las sillas o asientos deben de tener un espaldar que provea soporte y prevenga caídas en caso de que la persona sufra algún desvanecimiento, si se trata de niños/as pequeños/as explicar a la madre o responsable del niño/a cómo sujetar adecuadamente al niño/a para que no existan movimientos bruscos y excesivos. Para ello, la madre o responsable del niño/a deberá sentar sobre sus rodillas al niño/a y deberá sostener sus piernas entre las de la madre o responsable del

niño/a; así mismo, debe sujetar el brazo del cual no vaya a obtener la muestra debajo de su brazo, a su vez deberá sujetar el codo o brazo de la mano elegida del niño/a.

- Sujetar la mano de la persona, asegurar que esté relajada y caliente al tacto, en caso contrario realizar masajes. Se recomienda calentar la zona de punción para incrementar el flujo de la sangre capilar, esto minimiza la necesidad de ejercer una presión adicional en la zona de punción y producir potencialmente hemólisis de la muestra y/o contaminación con líquidos intersticiales.
- Seleccionar el dedo medio o anular para realizar la punción, masajear repetidas veces el pulpejo del dedo, hacia la zona de punción a fin de incrementar la circulación sanguínea.
- Limpiar la zona de punción con una torunda de algodón humedecida en alcohol desde la porción proximal hasta la porción distal de la zona de punción del dedo con cierta presión tres veces y sin usar la cara de la torunda que ya fue expuesta a la piel, esto con el fin de conseguir el "arrastre" de posibles gérmenes existentes. Se recomienda solicitar al sujeto lavarse las manos y proceder luego como lo descrito líneas arriba. En caso no haya una fuente de agua disponible para el lavado de manos, se procede a limpiar vigorosamente la zona de punción en una primera oportunidad y luego se sigue como lo descrito inicialmente.
- Dejar evaporar los residuos de alcohol de la zona de punción, esto permite que la acción antiséptica del alcohol pueda hacer efecto además evita que los residuos de alcohol se mezclen con la sangre y produzcan hemólisis,
- Realizar la punción capilar, para lo cual se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:
  - Tomar la lanceta retráctil con los dedos índice, medio y pulgar, y sujetarla fuertemente.
  - Asegurar que el dedo esté recto, extendido y relajado a fin de evitar que se produzca "estasis sanguínea".
  - Considerar que la superficie externa de la lanceta no es estéril, por lo tanto, no debe realizar tanteos en la zona desinfectada del dedo.
  - El sitio recomendado es la superficie palmar de la falange distal (segmento final del dedo). La punción no debe hacerse en la punta del dedo ni en el tejido que hay alrededor del centro de este, debe ser perpendicular a las huellas digitales (ver Anexo 04: Lugar de elección de la zona de punción capilar en adultos y niños mayores a doce meses).
  - Realizar la punción en un solo contacto. El dedo meñique (el más pequeño) no debe ser perforado, debido a que la profundidad del tejido es insuficiente para prevenir una lesión ósea.
  - Asegurar que la mano este ubicada por debajo del corazón asimismo que el brazo permanezca extendido.
  - En el caso de niños/as pequeños/as se recomienda hacer la punción al medio del dedo, debido a que presentan poca carnosidad en los lados del dedo.
- Eliminar la lanceta utilizada en la bolsa roja de bioseguridad o en un recipiente rígido de plástico o polipropileno.

6.2.5 Procedimiento de la punción capilar en el grupo etario: niños/as menores a doce meses

- Pedir a la madre o responsable del niño/a, que se siente cómodamente cerca al área de trabajo. Explicar a la madre o responsable del niño/a cómo cargar o sujetar adecuadamente al niño/a para que no existan movimientos que interrumpan la toma de muestra. Para ello, la madre o responsable del niño/a deberá sentar ligeramente sobre sus rodillas al niño/a y debe sujetar los brazos del niño/a.
- Las piernas del niño/a deben estar libres para ser sostenidas por el analista. Sostener el talón en el que se realizará la punción capilar, de forma tal que la pierna quede por debajo del nivel del cuerpo del niño/a (esto mejora el flujo de la sangre). La extremidad debe ser sostenida flexionada y ser retenida cerca al tronco del niño/a.
- Seleccionar el talón en el que hará la punción y masajear en sentido descendente la pierna a la que se realizará la punción.
- Asegurar que el talón del niño/a esté caliente al tacto. Solo si es necesario se puede utilizar una toalla tibia y húmeda (o un dispositivo de calentamiento de otro tipo) a una temperatura que no supere los 42 °C para cubrir el sitio durante tres a cinco minutos.
- Limpiar la zona de punción con una torunda de algodón humedecida en alcohol desde la porción distal hasta la porción proximal de la zona de punción del talón con cierta presión, tres veces y sin usar la cara de la torunda que ya fue expuesta a la piel, esto con el fin de conseguir el “arrastre” de posibles gérmenes existentes. Si el caso lo requiere se procede a limpiar vigorosamente la zona de punción en una primera oportunidad y luego se sigue como lo descrito inicialmente, con una nueva torunda humedecida en alcohol.
- Dejar evaporar los residuos de alcohol de la zona de punción.
- Realizar la punción capilar, para lo cual se deben tener en cuenta lo siguiente:
  - Tomar la lanceta retráctil con los dedos índice, medio y pulgar, y sujetarla fuertemente.
  - Realizar la punción con una lanceta en la zona lateral interna o externa del talón (ver Anexo 05: Lugar de elección de la zona de punción capilar en el talón para niños/as menores a doce meses) con la mano dominante, con un movimiento rápido y continuo de la mano en sentido perpendicular al talón. Al realizar la punción del talón del niño/niña, el sitio debe estar en la superficie plantar lateral externa de una línea trazada desde la mitad posterior del dedo gordo del pie hasta el talón, o lateral a una línea posterior de entre los dedos cuarto y quinto en el talón. En casi todos los niños, el hueso del talón (calcáneo), no se encuentra debajo de estas áreas.
- Eliminar la lanceta utilizada en la bolsa roja de bioseguridad o en un recipiente rígido de plástico o polipropileno.

6.3. Procedimiento para el recojo de la muestra de sangre en la microcubeta

6.3.1 Recurso humano

Personal de salud que esté capacitado en la determinación de hemoglobina mediante hemoglobinómetro portátil.

6.3.2 Materiales

a. Equipos

Hemoglobinómetro portátil

b. Insumos

- Microcubeta compatible con el hemoglobinómetro;
- Torundas de algodón;
- Venditas autoadhesivas;
- Papel absorbente recortado en rectángulos de 5 cm x 6 cm aproximadamente;
- Bolsas rojas de bioseguridad para residuos sólidos biocontaminados;
- Recipiente rígido de plástico o polipropileno.

6.3.3 Ambiente

Área de trabajo sobre una mesa o superficie ubicado en el establecimiento de salud o si la determinación de hemoglobina se realizará fuera del establecimiento, disponer de un área de trabajo sobre una mesa o superficie en un lugar amplio y ventilado

6.3.4 Procedimiento

- Una vez que se retire la lanceta retráctil de la zona de punción, esperar que fluya o se forme espontáneamente la primera gota, sin presionar el dedo o el talón. Si la gota no se forma espontáneamente, estirar ligeramente la piel del dedo o del talón hacia ambos lados de la punción, evitar la presión ya que puede ocasionar "ordeño" involuntario y puede ocasionar hemólisis por lo tanto error en los resultados.
- Limpiar las dos primeras gotas de sangre con una torunda de algodón limpia y seca. Estas gotas de sangre contienen líquido intersticial y pueden dar resultados falsos.
- Sostener la microcubeta de la zona distal opuesta a la zona de reacción. En este paso y en relación a la microcubeta se debe tener en cuenta lo siguiente:
  - Observar la integridad de la microcubeta, coloración y homogeneidad del reactivo. Descartar si esta tiene coloración anaranjada o presenta grumos dentro de la zona de reacción.
  - Mantener la tapa del contenedor cerrada, para evitar la exposición innecesaria de las microcubetas al aire, a la humedad y al calor, especialmente en climas húmedos, de esta manera se evita la oxidación de los reactivos.
  - Descartar la microcubeta que haya estado expuesta por más de 15 minutos fuera de su envase original.
- Asegurar que la tercera gota sea lo suficientemente grande como para llenar completamente la microcubeta.
- Introducir la punta de la microcubeta en el medio de la gota de sangre, cuidando que no toque la superficie del dedo.
- Llenar la microcubeta en un proceso continuo (esta se llena por capilaridad), si no se llena en su totalidad al primer intento, desecharla. Si va a obtener una segunda

muestra del mismo lugar, limpie la cantidad sobrante de la tercera gota de sangre con una torunda seca de algodón y recoja la segunda muestra de una nueva gota de la manera descrita anteriormente. La microcubeta llena no se debe sobre rellenar, esto generará resultados falsos. De no ser posible, intente en otro dedo.

- Retirar la microcubeta y colocar una torunda de algodón limpia y seca en la zona de punción del participante para detener el sangrado. En el caso de la punción en el talón de los niños/as menores de un año, elevar el pie hacia arriba del cuerpo, y presionar con un algodón limpio y seco hasta que la zona de punción deje de sangrar.
- Una vez retirada la microcubeta, limpiar con papel absorbente el exceso de sangre de la parte superior e inferior de la microcubeta. Tener cuidado en no absorber la sangre que se encuentra en la zona de lectura (zona de reacción).
- Revisar la microcubeta hacia la luz y verificar que no exista alguna burbuja de aire particularmente en la zona del ojo óptico. Si hay alguna burbuja de aire descarte la microcubeta y cargue nuevamente otra microcubeta.
- Poner la microcubeta en el área del portacubeta diseñada para tal fin, cerrar suavemente la portacubeta. En este paso se debe tener en cuenta lo siguiente:
  - Una vez recolectada la muestra de sangre en la microcubeta, debe ser leída en el hemoglobinómetro de manera inmediata; sin embargo, podrá realizarse la lectura, máximo dentro de los 10 minutos de haber recogido la muestra de sangre en la microcubeta.
  - No repetir las lecturas con la misma microcubeta.
- Retirar la torunda de la zona de punción y colocar una vendita adhesiva. En el caso de los niños/as menores de un año no colocar las venditas adhesivas pues existe el riesgo de causar irritación en la piel del niño/a; así mismo, no es recomendable colocar venditas adhesivas en niños/as menores de dos años debido al riesgo de que el niño retire la vendita y lleve la vendita a la boca, creando riesgos de asfixia. Recomendar precaución a las madres o a los responsables de los niños/as pequeños respecto al riesgo del uso de las venditas.
- Registrar los resultados de la hemoglobina, estos aparecen en la pantalla del hemoglobinómetro entre 15 a 60 segundos luego de haber colocado la microcubeta, dependiendo de la concentración de hemoglobina.
- De ser necesario, realizar los ajustes de hemoglobina según altitud (ver Anexo 06: Ajuste de hemoglobina según la altitud).
- Retirar la microcubeta y desecharla en una bolsa roja de bioseguridad.
- Retirar los guantes al finalizar el procedimiento y descartarlos en una bolsa roja de bioseguridad.

6.4. Flujograma del procedimiento

Anexo 7:	Flujograma de procedimiento previo a la punción capilar.
Anexo 8:	Flujograma del procedimiento de la punción capilar en adultos y niños/as mayores a doce meses.
Anexo 9:	Flujograma del procedimiento de la punción capilar en niños/as menores a doce meses.
Anexo 10:	Flujograma del procedimiento para el recojo de la muestra de sangre en la microcubeta.

VII. RECOMENDACIONES

- Para el caso de sangre venosa o arterial que ha sido recogida en un tubo o una jeringa, se pueden usar las microcubetas, para lo cual se recomienda poner una gota de sangre con una pipeta de transferencia sobre una superficie hidrófoba; por ejemplo, una película de plástico o una película de papel parafinado. Luego se introduce la punta de la cubeta en el centro de la gota, para llenar la cubeta del todo en un solo paso. La microcubeta llena no se debe sobre rellenar porque esto generará resultados falsos.
- Cuando se realiza el descarte de anemia de manera masiva o en regiones cuyas temperaturas son variables, estas pueden constituirse en un factor crítico para los equipos hemoglobinómetros, si las condiciones ambientales no permiten mantenerlos a la temperatura de operación, se recomienda tomar una de las siguientes acciones:
  - En el caso de estar debajo de 15 °C, buscar un área “caliente” en la vivienda, por ejemplo la cocina, o acondicione el equipo con bolsas de agua caliente externamente al maletín que lo contiene, controlando que no sobrepase las temperaturas máximas de operación de los equipos; así mismo, se aconseja hacer las lecturas antes de las 11:00 h o después de las 15:30 h, que son las horas con la temperatura más alta del día.
  - En el caso de estar sobre los 30 °C, buscar un área “fría” de la vivienda o acondicione geles refrigerantes congelados, externamente al maletín que contiene al hemoglobinómetro, se aconseja hacer las lecturas antes de las 11:00 h o después de las 15:30 h en las que la temperatura ambiente este por debajo de la temperatura mínima de operación (15 °C), se sugiere proteger los equipos de la radiación solar directa.
  - Se sugiere llevar un control del funcionamiento del hemoglobinómetro y anotar las acciones recomendadas, (Anexo 11: Control de funcionamiento del hemoglobinómetro).
- Durante el procedimiento, la torunda de algodón puede ser reemplazada con toallitas humedecidas en alcohol, estas cumplirán la misma función que la torunda humedecida en alcohol; así mismo, para asegurar el secado de la superficie del dedo o del talón luego de haber limpiado con la solución desinfectante, se realiza solo con gasas o torundas de algodón estériles, si no se dispone de este insumo se recomienda seguir el procedimiento indicado en la presente guía.
- La forma de garantizar que los valores de hemoglobina obtenidos tengan el mínimo error y que las medidas sean exactas y confiables, es aplicar un procedimiento estandarizado en forma correcta, por lo que se recomienda que el personal de salud o las personas que recogen hemoglobina usando un hemoglobinómetro portátil, deben ser capacitados previamente, para cumplir adecuadamente el procedimiento y, de este modo, proteger a los encargados de recoger esta información, mantener la credibilidad de los resultados y realizar un diagnóstico adecuado de anemia.

VIII. ANEXOS

ANEXO 01: PUNTOS DE CORTE DE CLASIFICACIÓN DE LA ANEMIA EN CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA.

ANEXO 02: EJEMPLOS DE HEMOGLOBINÓMETROS.

ANEXO 03: MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD Y MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS

ANEXO 04: LUGAR DE ELECCIÓN DE LA ZONA DE PUNCIÓN CAPILAR EN ADULTOS Y NIÑOS/AS MAYORES A DOCE MESES.

ANEXO 05: LUGAR DE ELECCIÓN DE LA ZONA DE PUNCIÓN CAPILAR EN EL TALÓN PARA NIÑOS/AS MENORES A DOCE MESES.

ANEXO 06: AJUSTE DE HEMOGLOBINA SEGÚN LA ALTITUD.

ANEXO 07: FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTO PREVIO A LA PUNCIÓN CAPILAR.

ANEXO 08: FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE LA PUNCIÓN CAPILAR EN ADULTOS Y NIÑOS/AS MAYORES A DOCE MESES.

ANEXO 09: FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE LA PUNCIÓN CAPILAR EN NIÑOS/AS MENORES A DOCE MESES.

ANEXO 10: FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO PARA EL RECOJO DE LA MUESTRA DE SANGRE EN LA MICROCUBETA.

ANEXO 11: CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DEL HEMOGLOBINÓMETRO.

ANEXO 1

PUNTOS DE CORTE DE CLASIFICACIÓN DE LA ANEMIA EN CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA

EDAD/SEXO		Rango normal de hemoglobina (g/dL)	Anémico si la hemoglobina es menor de: (g/dL)	Leve (g/dL)	Moderada (g/dL)	Severa (g/dL)
Al nacimiento (a término)[1][2]		13,5 -18,5[1][2]	13,5[1][2]	-	-	-
Niños: 0-3 días[4]		15,0 - 20,0[4]	-	-	-	-
Niños: 1-2 semanas[4]		12,5 – 18,5[4]	-	-	-	-
Niños: 1-6 meses[4]		10,0 – 13,0[4]	-	-	-	-
Niños: 2-6 meses[1][2]		9,5 – 13,5[1][2]	9,5[1][2]	-	-	-
Niños: 6 meses - 6 años[1][2]		11,0 – 14,0[1][2]	11,0[1][2]	-	-	-
Niños: 6 meses - 59 meses[3]		-	11,0[3]	10 – 10,9[3]	7,0 - 9,9[3]	< 7,0[3]
Niños: 6 años - 12 años[1][2]		11,5 – 15,5[1][2]	11,5[1][2]	-	-	-
Niños: 5 años - 11 años[3]		-	11,5[3]	10 – 11,4[3]	7,0 - 9,9[3]	< 7,0[3]
Niños de 12 - 14 años[3]		-	12,0[3]	10 – 11,9[3]	7,0 - 9,9[3]	< 7,0[3]
Hombres adultos (> 15 años)[1][2][3]		13,0 – 17,0[1][2]	13,0[1][2]	12 – 12,9[3]	9,0 –11,9[3]	< 9,0[3]
Mujeres adultas no embarazadas (> 15 años)[1][2][3]		12,0 – 15,0[1][2]	12,0[1][2]	10 – 11,9[3]	7,0 - 9,9[3]	< 7,0[3]
Mujeres adultas embarazadas (> 15 años)[1][2][3]	Primer trimestre: 0-12 semanas[1][2]	11,0 – 14,0[1][2]	11,0[1][2]	10 – 10,9[3]	7,0 - 9,9[3]	< 7,0[3]
	Segundo trimestre: 13-28 semanas[1][2]	10,5 – 14,0[1][2]	10,5[1][2]			
	Tercer trimestre: 29 semanas -término[1][2]	11,0 - 14,0[1][2]	11,0[1][2]			

Fuente: (1) Organización Mundial de la Salud. El uso clínico de la sangre: manual de bolsillo. Ginebra. Suiza. 2001; (2) Organización Mundial de la Salud, El uso clínico de la sangre en Medicina general, Obstetricia, Pediatría y Neonatología, Cirugía y anestesia, trauma y quemaduras, Ginebra, Suiza, 2001; (3) Kraemer K, Zimmerman M. Nutritional Anemia. Sight and Life. Switzerland, 2007; (4) American Academy of Pediatrics. Pediatric Care on Line. Normal Laboratory Values for Childreen. Disponible en: https://www.pediatriccareonline.org/pco/ub/view/Pediatric-Drug Lookup/153930/0/Normal_Laboratory_Values_for_Children, Adaptado, CENAN/INS, 2011.

ANEXO 2

EJEMPLOS DE HEMOGLOBINÓMETROS

1. Descripción general

Los hemoglobinómetros son equipos establecidos para la práctica de la hemoglobinometría, consisten en un fotómetro pre calibrado portátil, que funciona con pilas y/o corriente alterna, utilizan microcubetas compatibles con cada equipo dependiendo de la marca y modelo, determinan la hemoglobina fundamentándose en el método de la azidametahemoglobina.

Estos equipos disponen de una ranura en la que se colocan las microcubetas, tienen como componentes el adaptador de corriente alterna, todos ellos cuentan o disponen de un conmutador o botón de encendido y apagado, algunos funcionan con baterías recargables y otros con pilas alcalinas, tienen una cubeta control; sin embargo, algunos disponen de mecanismos de autoverificación interna automática, estos no requieren el uso de microcubetas de control.

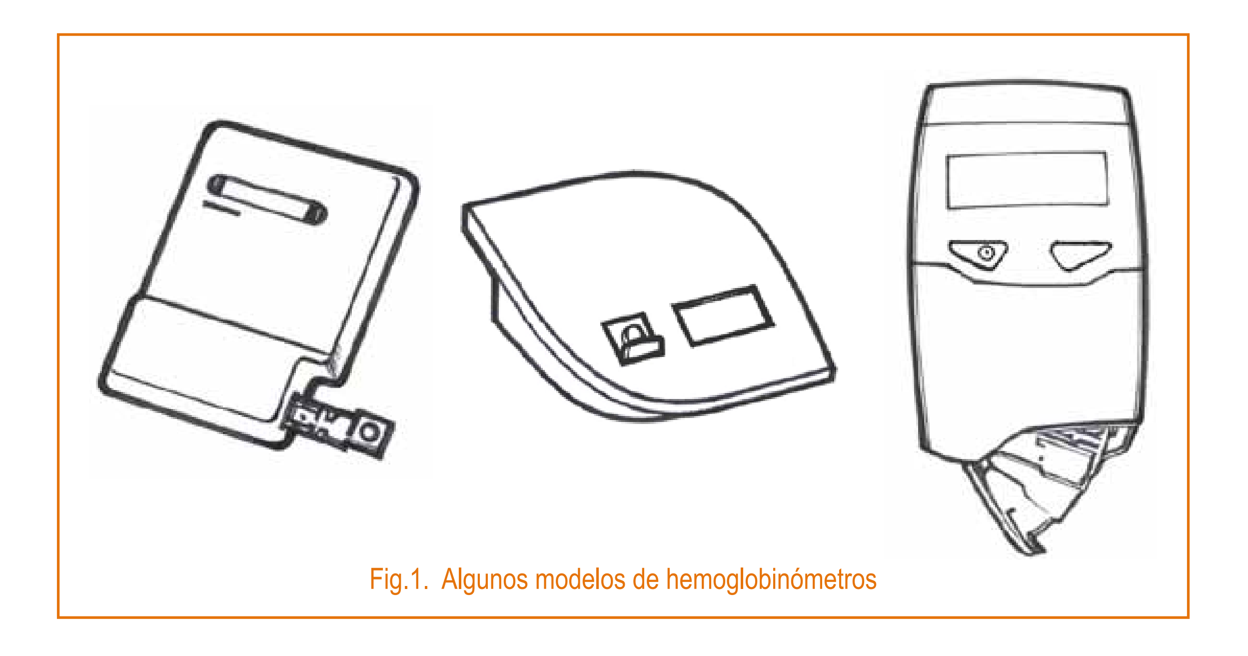


Fig.1. Algunos modelos de hemoglobinómetros

Para el uso adecuado de estos equipos es necesario seguir las instrucciones de uso y leer cuidadosamente el manual de usuario que acompaña a cada equipo.

2. Limpieza y mantenimiento de los hemoglobinómetros

Los hemoglobinómetros estan diseñados para funcionar por un periodo prolongado sin ningún servicio técnico directo, sin embargo requieren mantenimiento periódico para que funcionen eficazmente, es un instrumento que por la naturaleza de uso puede ser contaminado con muestras de sangre o suero, por lo que para la limpieza se recomienda el uso de guantes.

El soporte de la microcubeta debe limpiarse cada día con alcohol o una solución de jabón suave, despues de desmontarla de los hemoglobinómetros, debe estar completamente seco antes de volver a colocarlo en el hemoglobinómetro.

La superficie de los hemoglobinometros se pueden limpiar con alcohol o una solución de jabón suave.

Para limpiar la unidad óptica, se usan limpiadores compatibles con el hemoglobinómetro y se siguen las instrucciones del envase.

Si se utilizan baterias o pilas alcalinas, estas deben ser retiradas al finalizar el trabajo, esto debido a que las pilas alcalinas pueden ocasionar la sulfatación de los componentes internos del hemoglobinómetro inutilizando el equipo.

3. Cubeta de control

Algunos equipos tienen una cubeta control, la cual controla el funcionamiento del hemoglobinómetro cada día. La desviación máxima admisible entre los valores obtenidos y el valor asignado se encuentra anotado en la tarjeta adjunta a la cubeta de control.

La cubeta control debe guardarse en su estuche, protegida contra el polvo y la suciedad. Se limpia con etanol al 70 - 95% sin aditivos, o iso-propanol.

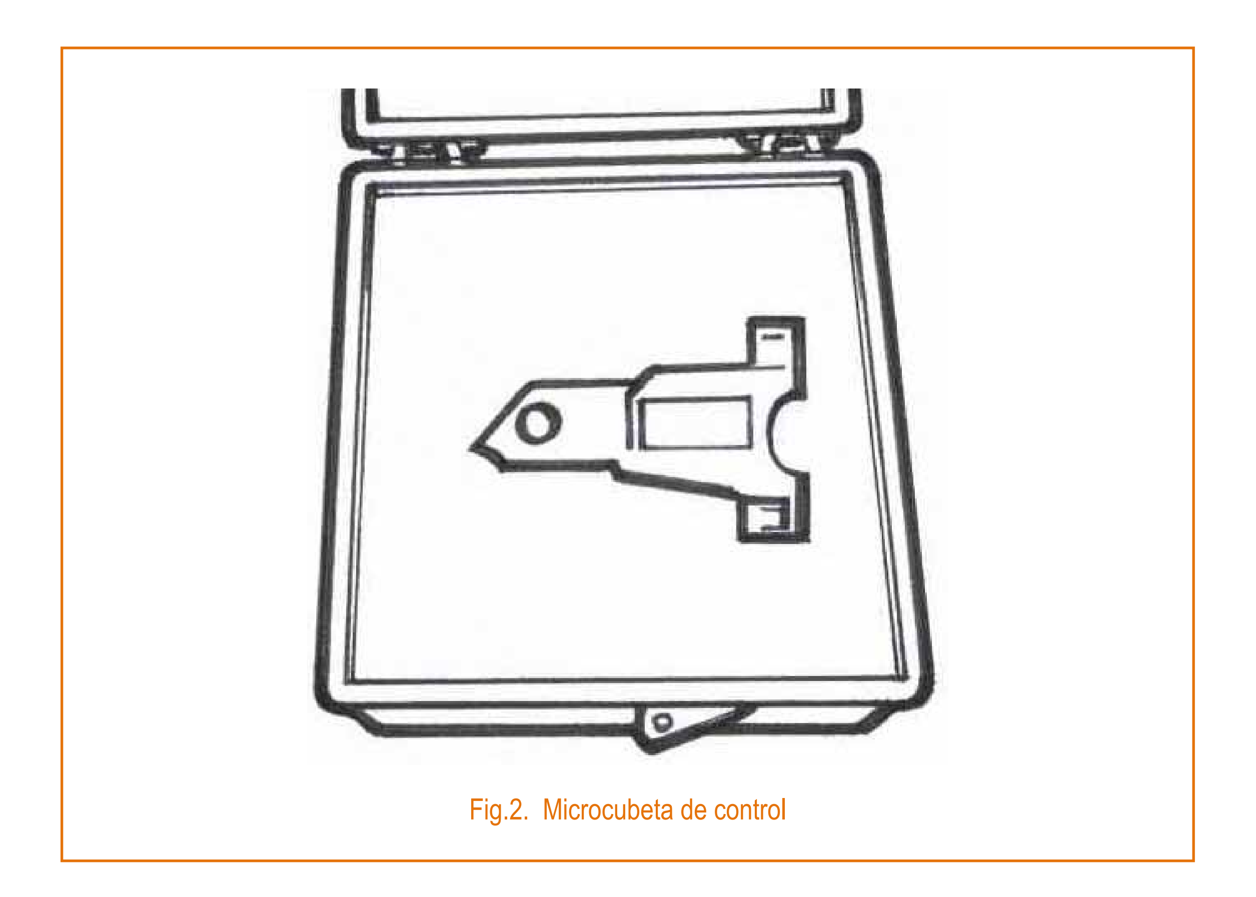


Fig.2. Microcubeta de control

ANEXO 3

MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD Y MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS[15]

1. DEFINICIÓN

Bioseguridad es el conjunto de medidas preventivas que tienen por objeto proteger la salud y la seguridad del personal, frente a los diferentes agentes potencialmente infecciosos.

Se usa para describir métodos seguros para manejar materiales infecciosos en el medioambiente donde son manipulados o conservados.

El objetivo es reducir o eliminar la exposición de quienes trabajan en laboratorios u otras personas a agentes potencialmente peligrosos, para lo cual se utilizan medidas de contención.

Cuando las prácticas no son suficientes para controlar los riesgos asociados con un agente o con un procedimiento de laboratorio particular, es necesario aplicar medidas adicionales.

2. MEDIDAS DE CONTENCIÓN

Estas medidas adicionales corresponden a los equipos de seguridad diseñados para la protección de personal y prácticas de manejo adecuadas (barrera primaria) y un diseño de la instalación y características de la infraestructura de los locales (barrera secundaria).

Estos niveles están definidos de la siguiente manera:

Contención primaria: consiste en la protección del personal y del medioambiente inmediato contra la exposición a agentes infecciosos o productos químicos de riesgo. La protección personal, incluye una vestimenta adecuada a la actividad que se va a realizar (ejemplo: guantes, mascarillas, mandiles de manga larga, etc.). La aplicación de vacunas aumenta el nivel de protección personal.

Contención secundaria: es la combinación entre las características de la edificación y prácticas operacionales. La magnitud de contención secundaria dependerá del tipo de agente infeccioso.

3. MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD DEL PERSONAL DURANTE LA OBTENCIÓN DE MUESTRAS

El personal que obtiene muestras biológicas para el diagnóstico por el laboratorio está expuesto directamente a los agentes causales de la enfermedad del paciente (virus, bacterias, hongos, etc.), por lo que el riesgo de contaminación es de consideración.

---

[15] Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. (2005). Manual de bioseguridad en laboratorios de ensayo, biomédicos y clínicos. 3.ª ed. Lima. Serie de normas técnicas N.° 18. Disponible en: (http://www.bvs.ins.gob.pe/insprint/salud_publica/nor_tec/18.pdf)

Tener en cuenta que cuando se obtiene una muestra se debe considerar la protección al personal que obtiene la muestra, la protección de la muestra obtenida y la protección del ambiente sobre todo si el paciente tiene una afección que es transmitida y adquirida por las vías respiratorias.

Uno de los principales riesgos para el personal que obtiene muestras es la contaminación de las manos durante el procedimiento, (o lesiones) como pinchazos y cortes que pueden ser provocados por las agujas.

El personal debe tener un completo esquema de vacunación.

En todos los procedimientos de obtención de muestras es obligatorio el uso de guantes.

Se recomienda el uso de mascarillas y gafas de protección facial para prevenir salpicaduras en la cara.

Se debe evitar que las manos del operador tengan cortes, abrasiones u otras lesiones cutáneas que constituyen una entrada de agentes infecciosos. En este caso se debe cubrir bien la herida y si esta es muy profunda limitarse a hacer actividades en donde no se exponga a riesgos de contaminación.

Tener todos los materiales necesarios para la obtención de muestras antes de iniciar el procedimiento, esto también incluye la provisión de descontaminantes y depósitos para eliminar el material usado.

Aplicar una adecuada técnica y materiales para evitar cualquier accidente que conlleve a una contaminación.

Lavarse las manos con agua y jabón antes de colocarse los guantes y una vez terminado el procedimiento, después de sacarse los guantes.

Usar ropa protectora (mandil de manga larga y zapatos cerrados), para cubrir la mayor parte de nuestro cuerpo de posibles salpicaduras en el momento de obtener la muestra. La ropa debe ser lavada y descontaminada siguiendo los procesos adecuados para tal fin.

No reencapuchar las agujas ni desacoplarlas de la jeringa. Colocar ambas en un recipiente de plástico rígido resistente conteniendo desinfectante, una buena opción es usar lejía al 50%. De ser posible usar el sistema de tubo al vacío para la obtención de muestras de sangre, la ventaja de este sistema es que protege tanto al personal que obtiene el espécimen como a la muestra.

4. MANEJO DE DESECHOS O GESTIÓN DE RESIDUOS

La gestión de residuos debe ser considerada por el personal de salud, los jefes de campo y encuestadores como una parte importante de la bioseguridad.

Los desechos que se generan pueden estar contaminados por microorganismos o contener sustancias químicas tóxicas y peligrosas.

Los casos de infecciones o intoxicaciones en el laboratorio son conocidos, lo que obliga a la adopción de medidas de protección para el personal que trabaja en este ámbito.

La mejor manera de racionalizar los residuos es mediante una gestión integrada cuyos pilares básicos son la minimización, segregación y eliminación.

5. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SEGÚN SU PELIGROSIDAD

De acuerdo con la Norma Técnica 008-MINSA/DGSP-V.OI: "Manejo de residuos sólidos hospitalarios" (R. M. 217-2004/MINSA) los residuos sólidos hospitalarios se clasifican en tres categorías:

Clase A: Residuos biocontaminados
Tipo A 1: Atención al paciente. Instrumentos y materiales empleados en la toma de muestra de sangre, tejidos y otros.
Tipo A 2: Material biológico.
Tipo A 3: Sangre humana y productos derivados.
Tipo A 4: Quirúrgicos y anatomopatológicos.
Tipo A 5: Punzo-cortantes.
Tipo A 6: Animales contaminados.

Clase B: Residuos especiales
Tipo B 1: Químicos peligrosos.
Tipo B 2: Farmacéuticos.
Tipo B 3: Radioactivos.

Clase C: Residuos comunes
Similares a los domésticos. Incluye a los generados en administración como: cartón, papel, material de oficina, basura orgánica, etc.

6. MANEJO Y TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS DE RESIDUOS INFECCIOSOS

Residuo infeccioso

Es aquel material capaz de producir una enfermedad infecciosa. Sin embargo, a diferencia de los residuos químicos y radiactivos, los desechos infecciosos y sus riesgos asociados no pueden ser identificados de una forma objetiva.

Es necesario tener en cuenta aspectos epidemiológicos como la vía de transmisión, virulencia del patógeno y la susceptibilidad del huésped, entre otros.

Residuos líquidos

La sangre, líquidos orgánicos, secreciones y otros, pueden eliminarse directamente por el desagüe con agua abundante. Se aconseja recoger los líquidos infecciosos que se generan en el laboratorio, como sobrenadantes de los cultivos, en un recipiente que contenga una solución de hipoclorito sódico recién preparada. Debe calcularse el volumen máximo aceptable para asegurar la eficacia del desinfectante. Luego pueden ser eliminados por los desagües. No obstante, muchos laboratorios someten a los residuos líquidos, sangre incluida, a un tratamiento en el autoclave.

Residuos sólidos

Las formas más frecuentes de tratamiento de los residuos sólidos son la incineración y esterilización por autoclave. La incineración, es una actividad cada vez más restringida, debido a la contaminación que origina en las zonas urbanas donde están implantados.

Se aconseja transferir los residuos a empresas autorizadas para su eliminación, en el caso de personal encuestador, se debe coordinar la eliminación con los establecimientos de salud más cercanos.

La esterilización en autoclave es la forma más común de tratar este tipo de residuos.

Se debe asegurar que el ciclo de la autoclave permita la esterilización en toda la masa de los residuos.

Los procedimientos para materiales limpios no sirven para el tratamiento de los desechos, siendo aconsejable prolongar el tiempo y aumentar la presión del proceso de autoclavado.

Objetos punzantes y cortantes

Constituyen un claro riesgo de inoculación accidental de microorganismos. Todos estos materiales deben ser colocados en recipientes específicos que sean resistentes a la punción y con cierre seguro, para posteriormente depositarlos en los recipientes rígidos destinados a los residuos sólidos.

El manejo y tratamiento de los desechos infecciosos debe considerarse antes, durante y después de realizadas las actividades de laboratorio.

Las lancetas retractiles tienen dispositivos que sirven para encapsular a la aguja y pueden ser depositados en bolsas de bioseguridad, estos dispositivos no deben ser desarmados por ningún motivo; sin embargo, no dejan de ser residuos biocontaminados y deben ser autoclavados antes de ser eliminados, si se usan lancetas metálicas que no tengan dispositivos de retracción estos serán desechados en contenedores rígidos.

Transporte de desechos infecciosos

Los recipientes para desechar los residuos de riesgo deben ser rígidos, impermeables, resistentes a ácidos, álcalis y de cierre hermético.

Las bolsas de color rojo rotuladas como "Riesgo Biológico" o "Material Contaminado" son autoclavadas antes de ser eliminadas con la basura, o incineradas.

El área donde es recibido el material contaminado es desinfectada. El tiempo de almacenamiento en el laboratorio (almacenamiento intermedio) no debe superar las 24 horas, el cual se cuenta una vez que el recipiente ha sido llenado y cerrado.

El almacenamiento y transporte debe hacerse en condiciones seguras. Deben existir zonas específicas para su almacenamiento si los residuos son biocontaminados.

Los recipientes con residuos nunca se apilan o se colocan en zonas elevadas, tanto durante su almacenamiento intermedio como durante el transporte.

Si los residuos son punzantes o cortantes debe utilizarse recipientes rígidos resistentes a la perforación cuyo volumen no supere los 2 L y que contengan desinfectante.

Los residuos biocontaminados y especiales se transportan en los propios recipientes en los que se depositan. No se recomiendan recipientes de un volumen superior a los 60 L.

Debe evitarse originar aerosoles durante el transporte de los residuos biológicos, en especial aquellos que contengan patógenos cuya vía de transmisión sea la aérea.

Los recipientes que los contengan se manipulan sin hacer movimientos bruscos.

Las bolsas de recolección de residuos sólidos se deben de diferenciar por colores:

Residuos biocontaminados: color rojo.
Residuos químicos: color amarillo.
Residuos comunes: color negro.

Estas envolturas deben ser de polietileno de 7,5 mm de espesor con una capacidad de 20% superior al volumen del recipiente.

7. BIOSEGURIDAD Y LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS EN CAMPO

El personal de salud debe considerar la particularidad de la obtención de muestras en campo y considerar su área de trabajo como un laboratorio, para lo cual será responsable de crear un espacio para la obtención de las muestras manteniendo en cuenta los fundamentos de la bioseguridad y el manejo de residuos.

El espacio para la obtención de muestra debe estar limpio (extender sobre la superficie sucia un papel despacho como campo o área de trabajo (papel *kraft*, papelógrafo, etc.) y además debe ser un lugar ventilado.

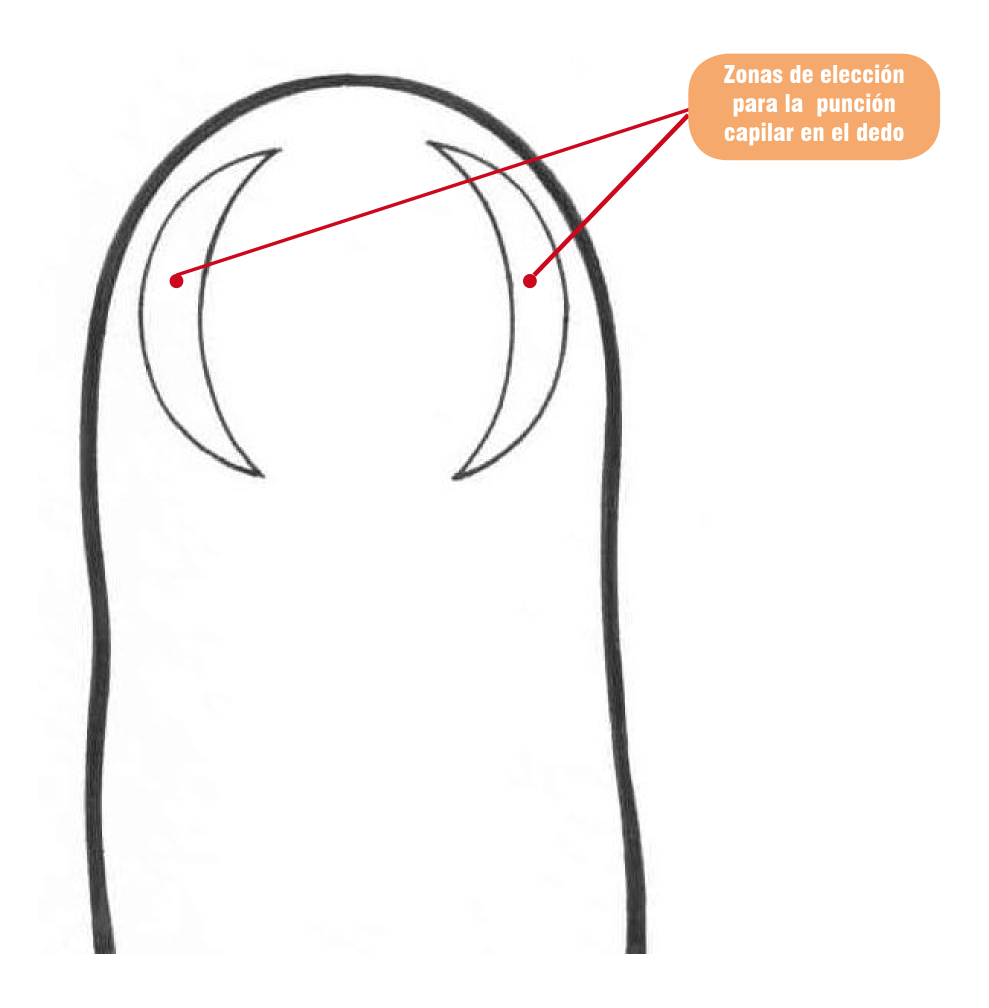
En el área de trabajo solo debe haber equipos y materiales necesarios para la obtención de muestras.

Es importante promover la minimización de residuos durante la generación de residuos biocontaminados, existen materiales que durante la ejecución del procedimiento deben ser tratados como residuos comunes, estos no deben ser tratados como residuos biocontaminados.

Durante la obtención de las muestras biológicas no debe consumir alimentos, no debe tocarse la boca, debe mantener el cabello recogido, debe mantener las uñas cortas y debe recordar todas las medidas de bioseguridad recomendadas.

ANEXO 4

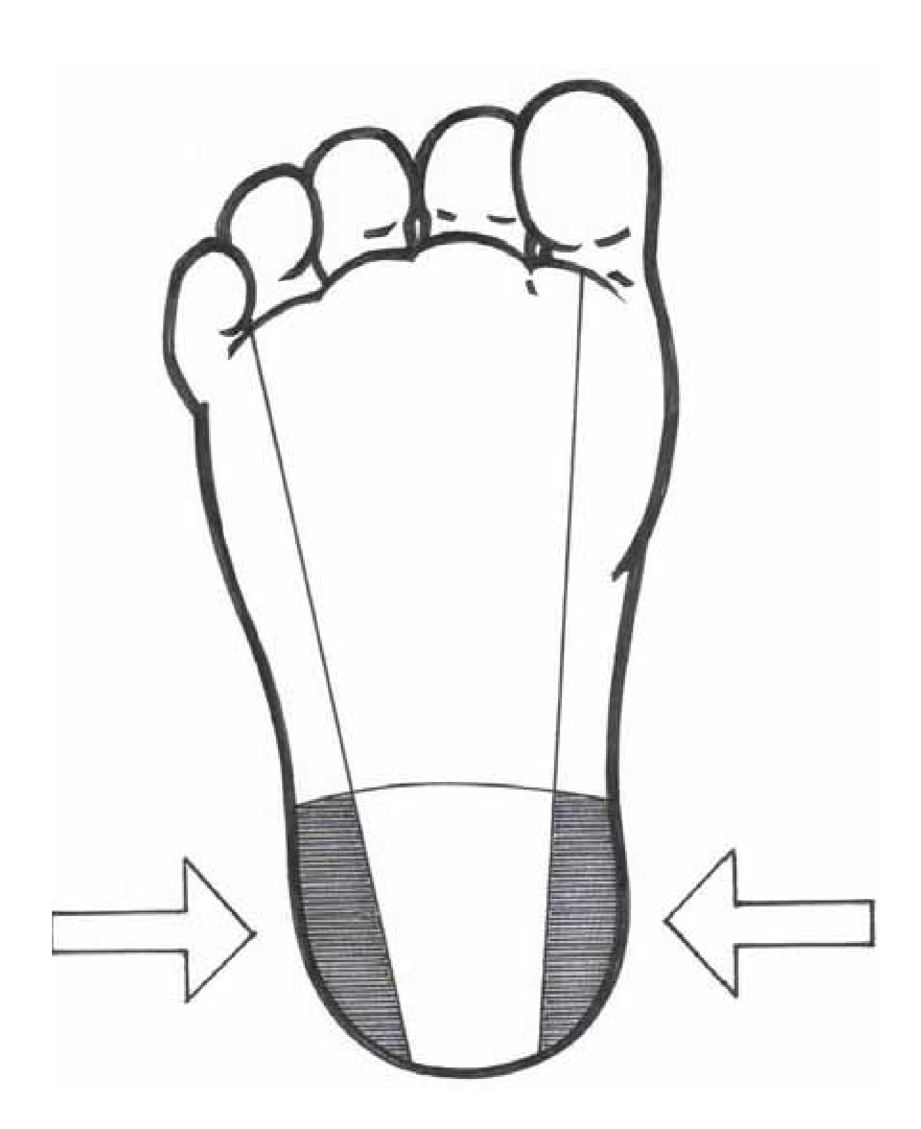
LUGAR DE ELECCIÓN DE LA ZONA DE PUNCIÓN CAPILAR EN ADULTOS Y EN NIÑOS/AS MAYORES A DOCE MESES[16]



[16] CLSI. Procedures and Devices for the Collection of Diagnostic Capillary Blood Specimens; Approved Standard. Sixth Edition. CLSI document H04-A6. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2008.

ANEXO 5

LUGAR DE ELECCIÓN DE LA ZONA DE PUNCIÓN CAPILAR EN EL TALÓN PARA NIÑOS/AS MENORES A DOCE MESES[17]



[17] CLSI. Procedures and Devices for the Collection of Diagnostic Capillary Blood Specimens; Approved Standard. Sixth Edition. CLSI document H04-A6. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2008.

ANEXO 6

AJUSTE DE HEMOGLOBINA SEGÚN LA ALTITUD[18]

El ajuste para la evaluación de la medición de la hemoglobina se realiza llevando al nivel del mar la medición observada. Esto se hace restando de la medición, el incremento que se observa en la hemoglobina como resultado de vivir a mayores altitudes.

Para ello se utiliza la siguiente fórmula:

Hemoglobina ajustada = Hemoglobina observada - Ajuste por altura
Ajuste por altura = - 0,032 x alt + 0,022 (alt x alt)
alt = [(altitud en m s.n.m.)/1000] x 3,3

Ejemplo:
Registro de hemoglobina: 15,5 (Nivel observado)
Altitud: 4500 m

Ajuste = - 0,032 * (4500/1000 * 3,3) + 0,022 * [(4500/1000 *3,3) * (4500/1000 * 3,3)]
Ajuste = - 0,032 * (14,85) + 0,022 * (14,85*14,85)
Ajuste = - 0,4752 + 4,85
Ajuste = 4,38
Donde:
Nivel ajustado = 15,5 – 4,38
= 11,12
= 11,1

Otra forma de evaluar el estado de anemia es cambiando los límites de normalidad de la hemoglobina según la elevación sobre el nivel del mar. Esto se realiza sumándole el factor de corrección (por la altura) al valor de la hemoglobina normal sobre el nivel del mar, como se muestra en la siguiente ecuación:

Hb normal según altura = Hb normal a nivel del mar + factor de corrección

Donde
Hb: hemoglobina

Ejemplo
Hemoglobina: 11,1 (hemoglobina normal a nivel del mar)
Altitud: 4500 m
Factor de corrección a 4500 m 4,4

Hb normal según altura = 11,1 + 4,4
Hb normal según altura = 15.0

[18] Adaptado de Hurtado A, Merino C, Delgado E. Influence of anoxemia on haematopoietic activities. Archives of Internal Medicine, 1945, 75(5):284-323. / Iron Deficiency Anaemia: Assessment, Prevention, and Control. A guide for programme managers. WHO – 2001. / CDC Recommendations to Prevent and Control Iron Deficiency in the United States MMWR June 03, 1998/47(3); MMWR June 09,1989/38(22);400-404.

Para la corrección por altura se utilizará la siguiente tabla:

AJUSTE DE HEMOGLOBINA SEGÚN LA ALTURA[19]

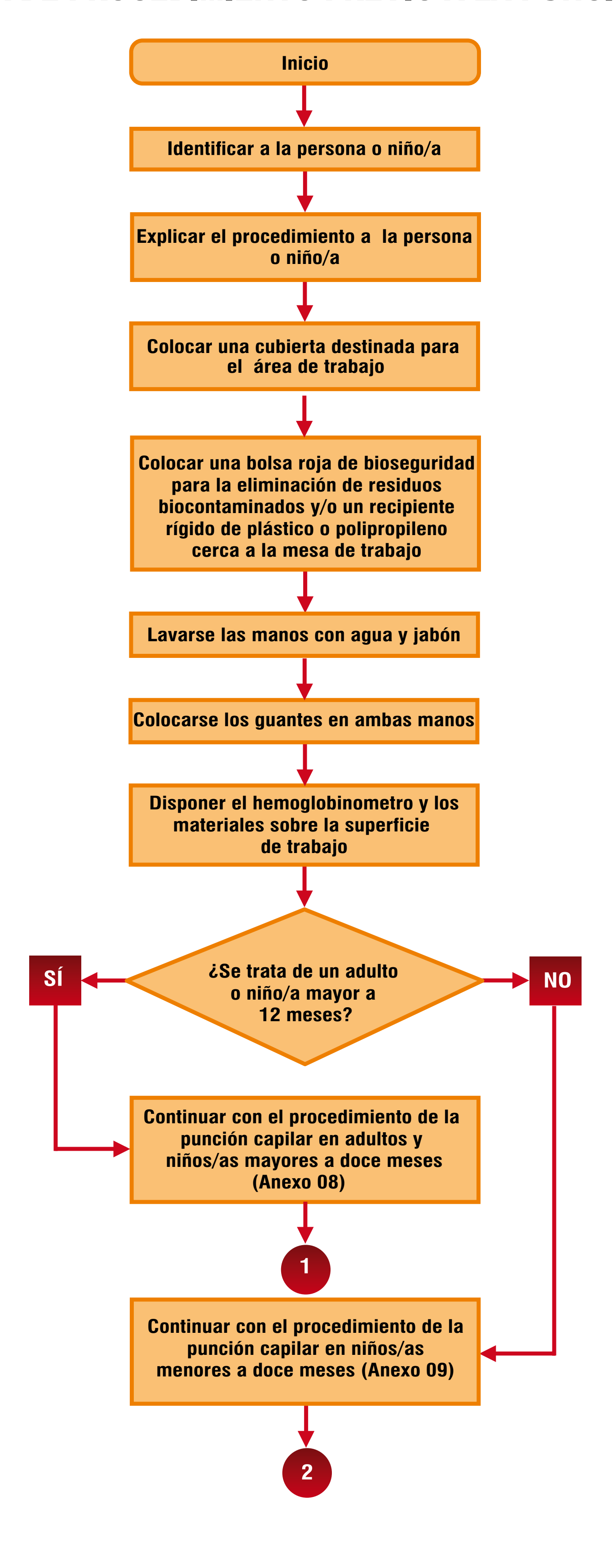
Altitud	Ajuste por altitud	Para hallar hemoglobina ajustada	Para hallar hemoglobina observada:
1000	0,1	= Hb observada - 0,1	= Hb ajustada + 0,1
1100	0,2	= Hb observada - 0,2	= Hb ajustada + 0,2
1200	0,2	= Hb observada - 0,2	= Hb ajustada + 0,2
1300	0,3	= Hb observada - 0,3	= Hb ajustada + 0,3
1400	0,3	= Hb observada - 0,3	= Hb ajustada + 0,3
1500	0,4	= Hb observada - 0,4	= Hb ajustada + 0,4
1600	0,4	= Hb observada - 0,4	= Hb ajustada + 0,4
1700	0,5	= Hb observada - 0,5	= Hb ajustada + 0,5
1800	0,6	= Hb observada - 0,6	= Hb ajustada + 0,6
1900	0,7	= Hb observada - 0,7	= Hb ajustada + 0,7
2000	0,7	= Hb observada - 0,7	= Hb ajustada + 0,7
2100	0,8	= Hb observada - 0,8	= Hb ajustada + 0,8
2200	0,9	= Hb observada - 0,9	= Hb ajustada + 0,9
2300	1,0	= Hb observada - 1,0	= Hb ajustada + 1,0
2400	1,1	= Hb observada - 1,1	= Hb ajustada + 1,1
2500	1,2	= Hb observada - 1,2	= Hb ajustada + 1,2
2600	1,3	= Hb observada - 1,3	= Hb ajustada + 1,3
2700	1,5	= Hb observada - 1,5	= Hb ajustada + 1,5
2800	1,6	= Hb observada - 1,6	= Hb ajustada + 1,6
2900	1,7	= Hb observada - 1,7	= Hb ajustada + 1,7
3000	1,8	= Hb observada - 1,8	= Hb ajustada + 1,8

Altitud	Ajuste por altitud	Para hallar hemoglobina ajustada	Para hallar hemoglobina observada:
3100	2,0	= Hb observada - 2,0	= Hb ajustada + 2,0
3200	2,1	= Hb observada - 2,1	= Hb ajustada + 2,1
3300	2,3	= Hb observada - 2,3	= Hb ajustada + 2,3
3400	2,4	= Hb observada - 2,4	= Hb ajustada + 2,4
3500	2,6	= Hb observada - 2,6	= Hb ajustada + 2,6
3600	2,7	= Hb observada - 2,7	= Hb ajustada + 2,7
3700	2,9	= Hb observada - 2,9	= Hb ajustada + 2,9
3800	3,1	= Hb observada - 3,1	= Hb ajustada + 3,1
3900	3,2	= Hb observada - 3,2	= Hb ajustada + 3,2
4000	3,4	= Hb observada - 3,4	= Hb ajustada + 3,4
4100	3,6	= Hb observada - 3,6	= Hb ajustada + 3,6
4200	3,8	= Hb observada - 3,8	= Hb ajustada + 3,8
4300	4,0	= Hb observada - 4,0	= Hb ajustada + 4,0
4400	4,2	= Hb observada - 4,2	= Hb ajustada + 4,2
4500	4,4	= Hb observada - 4,4	= Hb ajustada + 4,4
4600	4,6	= Hb observada - 4,6	= Hb ajustada + 4,6
4700	4,8	= Hb observada - 4,8	= Hb ajustada + 4,8
4800	5,0	= Hb observada - 5,0	= Hb ajustada + 5,0
4900	5,2	= Hb observada - 5,2	= Hb ajustada + 5,2
5000	5,5	= Hb observada - 5,5	= Hb ajustada + 5,5

19 Adaptado de Hurtado A, Merino C, Delgado E. Influence of anoxemia on haematopoietic activities. Archives of Internal Medicine, 1945, 75(5):284-323. / Iron Deficiency Anaemia: Assessment, Prevention, and Control. A guide for programme managers. WHO – 2001. / CDC Recommendations to Prevent and Control Iron Deficiency in the United States MMWR June 03, 1998/47(3); MMWR June 09,1989/38(22);400-404. CENAN-INS, 2011.

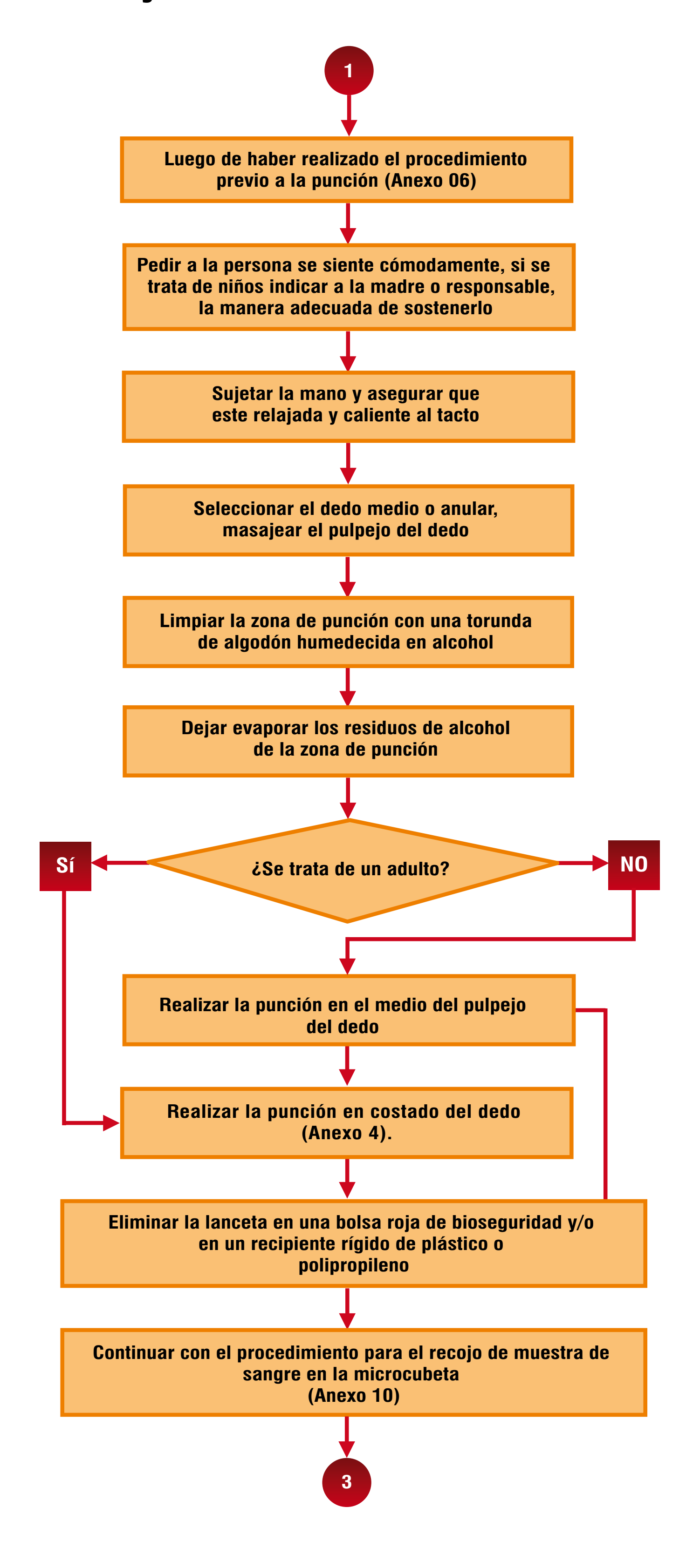
ANEXO 7

FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTO PREVIO A LA PUNCIÓN CAPILAR



ANEXO 8

FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE LA PUNCIÓN CAPILAR EN ADULTOS y NIÑOS/AS MAYORES A DOCE MESES



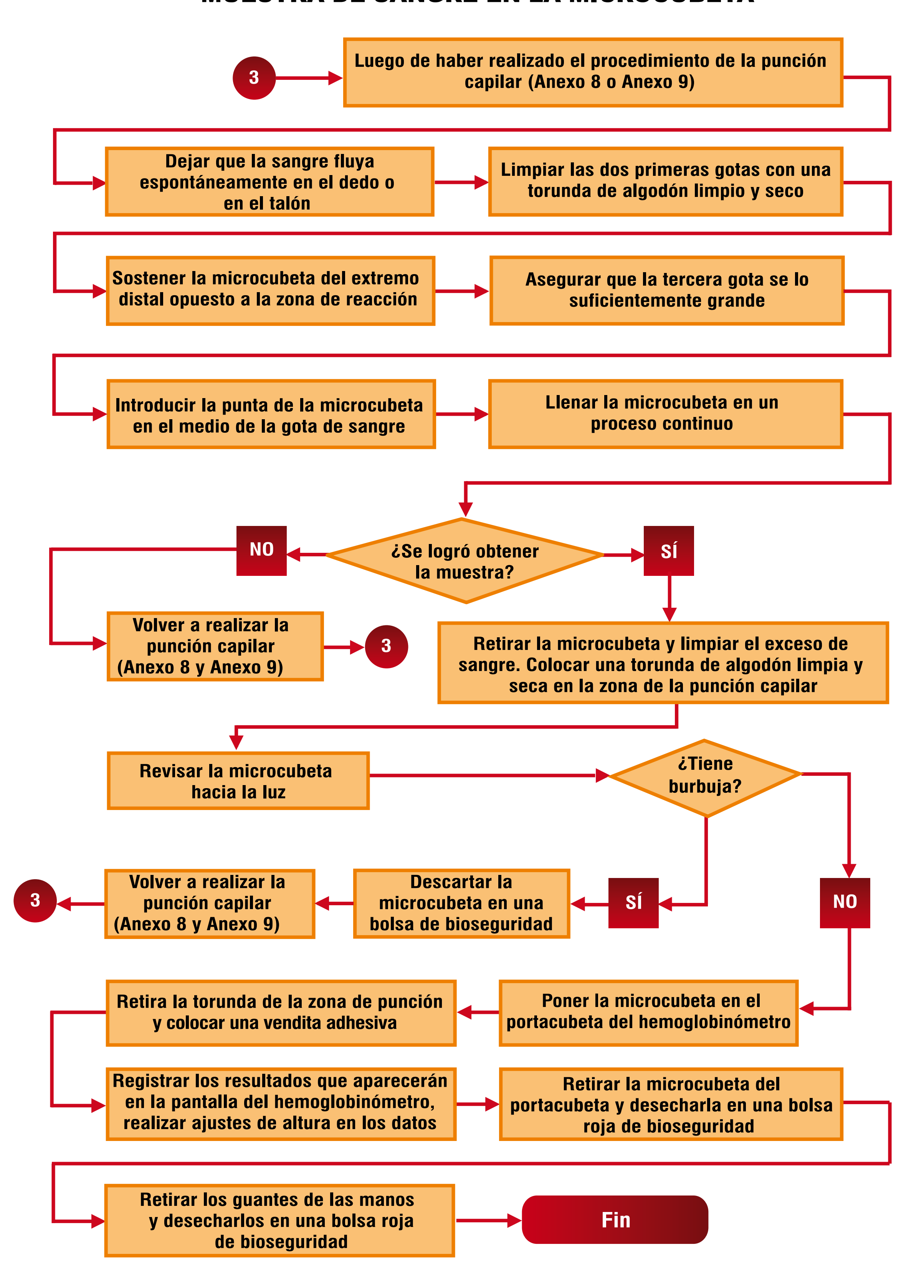
ANEXO 9

FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE LA PUNCIÓN CAPILAR EN NIÑOS/AS MENORES A DOCE MESES



ANEXO 10

FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO PARA EL RECOJO DE LA MUESTRA DE SANGRE EN LA MICROCUBETA



ANEXO 11

CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DEL HEMOGLOBINÓMETRO

EESS/CGL: ____________________

Responsable: ____________________

N° Serie [ ]

N.°	Fecha	Hora	Hb(g/dL)	Observaciones
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

N.°	Fecha	Hora	Hb(g/dL)	Observaciones
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Baynes, J W. Dominiczak, M H. (2005). Bioquímica médica. 2.ª Edición. Editorial Elsevier. España.
2. Burger S, Pierre-Louis J. (2002). How to Assess Iron Deficiency Anemia and Use the HemoCue. Helen Keller International, A division oh Helen Keller Worldwide, Disponible en línea. New York. USA. Disponible en: (http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACW824.pdf) Fecha de visita: 22/08/2011.
3. Burger S, Pierre-Louis J. (2003). A Procedure to estimate the Accuracy and Reliability of HemoCue Measurements of Survey Workers, USA, International Life Sciences Institute, Washington DC. Disponible en: (http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACW643.pdf) Fecha de visita: 22/08/2011.
4. Reinold C, Dalenius K, Brindley P, Smith B, Grummer-Strawn L. (2010). Pregnancy Nutrition Surveillance 2008 Report. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention. Disponible en: (http://www.cdc.gov/pednss/pdfs/PNSS_2008.pdf) Fecha de visita: 22/08/2011.
5. CLSI. (2008). Procedures and Devices for the Collection of Diagnostic Capillary Blood Specimens; Approved Standard. Sixth Edition. CLSI document H04-A6. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; Order #93001 id #498921, Downloaded on 11/05/2011.
6. Gonzales G, Tapia V. (2007). Hemoglobina, hematocrito y adaptación a la altura: su relación con los cambios hormonales y el periodo de residencia multigeneracional. Revista Med, Volumen 15:80-93. Disponible en: Disponible en: (http://redalyc.uaemex.mx/pdf/910/91015110.pdf) Fecha de visita: 22/08/2011.
7. INS-CENAN. (2009). Manual de Campo, "Estado nutricional de la población" Encuesta Nacional de Hogares-ENAHO. Documento de trabajo.
8. INS-CENAN. (2009). Manual del encuestador bioquímico. Consultoría elaborada por Junco J., Monitoreo Nacional de Indicadores Nutricionales, Documento de trabajo.
9. Kraemer K, Zimmerman M. (2007). Nutritional Anemia. Sight and Life. Disponible en: (http://www.sightandlife.org/pdf/NAbook.pdf). Fecha de visita: 22/08/2011.
10. Lacy T, Cunningham D, Eyal F. (2009). Neonatology: Management, Procedures, On-Call Problems, Diseases, and Drugs. Sixth Edition. McGraw-hill Companies. Inc. USA.
11. Lewis S, Bain BJ, Bates L. (2008). Dacie y Lewis-Hematología práctica. 10th edición. Elsevier. España.
12. Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. (2005). Manual de bioseguridad en laboratorios de ensayo, biomédicos y clínicos. 3a. ed. Lima. Serie de normas técnicas N° 18. Disponible en: (http://www.bvs.ins.gob.pe/insprint/salud_publica/nor_tec/18.pdf)
13. MOST, USAID. (2004). Micronutrient Program. A Strategic Approach to Anemia Control Programs. Micronutrient Program. Arlington. Virginia. USA. Disponible en: (http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADC593.pdf). Fecha de visita: 22/08/2011.
14. Organización Mundial de la Salud. (2001) El uso clínico de la sangre: manual de bolsillo. Ginebra. Suiza. Disponible en: (http://www.paho.org/Spanish/AD/THS/EV/blood_usoclinico.PDF). Fecha de visita: 22/08/2011.
15. Organización Mundial de la Salud. (2001), El uso clínico de la sangre en medicina general, Obstetricia, Pediatría y Neonatología, cirugía y anestesia, trauma y quemaduras, Ginebra, Suiza. Disponible en: (http://www.who.int/bloodsafety/clinical_use/en/Manual_S.pdf). Fecha de visita: 22/08/2011.
16. Fauci A S, Braunwald E, Kasper D L, Hauser S L, Longo D L, Jameson J L, and Loscalzo J, Eds. (2009). Principios de Medicina Interna de Harrison. 17.ª Edición, Vol I, Editorial Interamericana MacGraw-Hill. España.

17. Sayyari A, Sheikhol R, Abdollahi Z. (2006). Prevalence of anaemia in 2-12-year-old Iranian children. La Revue de Santé de la Meditarranée Orientale, Volumen 12(6): 804-808. Disponible en: (http://www.emro.who.int/emhj/1206/12_6_2006_804_808.pdf). Fecha de visita: 22/08/2011.

18. Vertanen H, Fellman V, Brommels M, Viinikka L. (2001). An automatic incision device for obtaining blood samples from the heels of preterm infants causes less damage than a conventional manual lancet. Arch Dis Child Fetal Neonatal Volumen 84: F53-F55. Disponible en: (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1721211/pdf/v084p00F53.pdf). Fecha de visita: 22/08/2011.

19. Wagner P G. (2006). La anemia: consideraciones fisiopatologicas, clínicas y terapéuticas, 3.ª Edición. Anemia Working Group Latin America. Fundanemia. Lima.

20. WHO/UNICEF/UNU. (2001) Iron Deficiency Anaemia Assessment, Prevention, and Control. A guide for programme managers. WHO/NHD/01.3. Geneva: WHO. Disponible en: (http://www.who.int/nutrition/publications/en/ida_assessment_prevention_control.pdf). Fecha de visita: 22/08/2011.

21. World Health Organization. (2007). Assessing the iron status of populations: including literature reviews: report of a Joint World Health Organization/Centers for Disease Control and Prevention Technical Consultation on the Assessment of Iron Status at the Population Level Geneva, Switzerland, 6–8 April 2004. – 2nd Ed. Disponible en: (http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia_iron_deficiency/9789241596107.pdf). Fecha de visita: 22/08/2011.

22. World Health Organization. Worldwide prevalence of anaemia 1993–2005: WHO global database on anaemia. 2008. Disponible en: (http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241596657_eng.pdf). Fecha de visita: 22/08/2011.

Este documento se terminó de imprimir
en los talleres gráficos de
SOLVIMA GRAF S.A.C.
Jr. Emilio Althaus Nº 401, Of. 301 - Lince
Telefono: (511) 471 9149 / 4711972
Lima, 2013



Instituto Nacional de Salud

Jirón Cápac Yupanqui 1400, Lima 11, Perú
Telefono: (511) 748 0000
Página web: www.ins.gob.pe